

Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Numéro de publication : **0 589 751 A1**

(12)

## DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(21) Numéro de dépôt : 93402215.3

(51) Int. Cl.<sup>5</sup> : A61M 16/12

(22) Date de dépôt : 13.09.93

(30) Priorité : 24.09.92 FR 9211370

(43) Date de publication de la demande :  
30.03.94 Bulletin 94/13

(84) Etats contractants désignés :  
BE CH DE DK ES FR GB IT LI NL PT SE

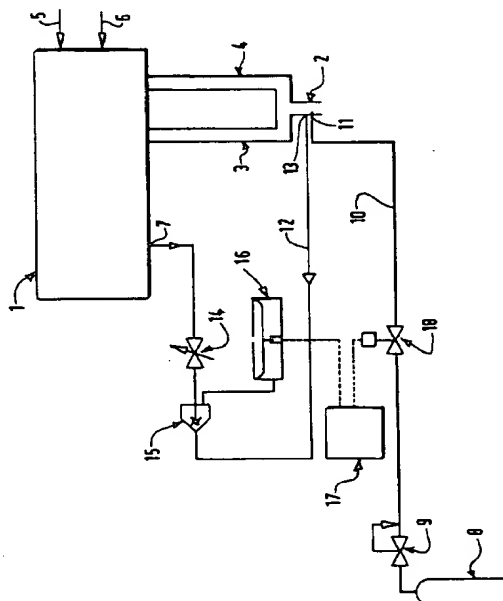
(71) Demandeur : L'AIR LIQUIDE, SOCIETE  
ANONYME POUR L'ETUDE ET  
L'EXPLOITATION DES PROCEDES GEORGES  
CLAUDE  
75, Quai d'Orsay  
F-75321 Paris Cédex 07 (FR)

(72) Inventeur : Briend, Robert  
2 rue Gauguin  
F-78340 Les-Clayes-sous-Bois (FR)  
Inventeur : Renaudin, Marie-Hélène  
6 rue François Mouthon  
F-75015 Paris (FR)

(74) Mandataire : Le Moenner, Gabriel et al  
Société l'Air Liquide Chef du Service Brevets  
et Marques 75, Quai d'Orsay  
F-75321 Paris Cédex 07 (FR)

(54) Installation et procédé de fourniture d'un mélange gazeux aux voies respiratoires d'un utilisateur.

(57) La sonde ou embout (2) d'un respirateur (1) est reliée à une bouteille (8) d'un mélange gazeux contenant du monoxyde d'azote par une ligne (10) comportant une électrovanne (18) pilotée (17) par un signal représentatif d'une fourniture (7, 15, 12) d'un flux de mélange respiratoire par le respirateur (1). L'installation est réglée de façon à fournir, à l'inspiration, un mélange gazeux comprenant entre 21 et 100 % d'oxygène et entre 10 et 50 ppm de monoxyde d'azote.



EP 0 589 751 A1

La présente invention concern une installation de fourniture d'un mélange gazeux aux voies respiratoires d'un utilisateur, comprenant un dispositif, ou respirateur, de fourniture séquentielle d'un mélange respiratoire dans une conduite d'utilisation, le dispositif comportant des moyens de détection de phases inspiratoires de l'utilisateur.

Une installation de ce type, pour la fourniture sous pression contrôlée d'air enrichi en oxygène ou d'oxygène aux voies respiratoires d'un utilisateur est décrite dans le document EP-A-347.282. Les installations actuelles de ce type sont avantageusement complétées par une sortie annexe de mélange respiratoire sous pression pour couplage à un circuit de nébulisation introduisant des gouttelettes de produit actif dans le mélange respiratoire lors des phases inspiratoires.

On a récemment constaté que le monoxyde d'azote, administré par inhalation, présente des propriétés vaso-dilatatrices pulmonaires pouvant se révéler fort utiles pour la prise en charge de syndromes de détresse respiratoire de l'adulte et du nouveau-né ou pour le maintien des fonctions vitales lors des interventions chirurgicales sur l'ensemble cœur-poumon. Toutefois, en présence d'oxygène, le monoxyde d'azote s'oxyde rapidement pour former du dioxyde d'azote, lequel peut provoquer la formation de métabolites toxiques.

La présente invention a pour objet de proposer une installation perfectionnée du type ci-dessus permettant de fournir, de façon simple et fiable et en toute sécurité, des quantités contrôlées de monoxyde d'azote sensiblement directement dans les voies respiratoires du patient, sans pré-mélange préalable et significatif avec l'oxygène du mélange respiratoire habituel, et lors des phases inspiratoires uniquement.

Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, l'installation comporte des moyens, agissant en réponse aux moyens de détection du respirateur, pour adjoindre des doses de monoxyde d'azote au mélange respiratoire dans la conduite d'utilisation.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

- les moyens d'adjonction du monoxyde d'azote comprennent une ligne de distribution entre une source de monoxyde d'azote et la conduite d'utilisation, cette ligne comportant un dispositif de régulation sensible à la délivrance d'un flux de mélange respiratoire par le dispositif de fourniture de mélange respiratoire ;
- le dispositif de régulation de fourniture de monoxyde d'azote comporte des moyens de détection du passage d'un flux dans une ligne de sortie annexe de mélange respiratoire du dispositif de fourniture.

La présente invention a pour autre objet un procédé de fourniture d'un mélange gazeux aux voies respiratoires d'un utilisateur, comportant les étapes de fournir, en réponse à une détection d'un début de

phase inspiratoire généré par l'utilisateur ou par le respirateur, un mélange gazeux comprenant au moins 21 %, typiquement entre 50 et 100 % d'oxygène, et au plus 50 ppm, typiquement entre 10 et 50 ppm de monoxyde d'azote, le solde étant de l'azote.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante d'un mode de réalisation, donnée à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec le dessin annexé, sur lequel :

la figure unique représente schématiquement une installation selon l'invention.

Sur la figure unique, on reconnaît un dispositif de fourniture d'un mélange respiratoire ou respirateur 1, tel que décrit dans le document EP-A-347.282 susmentionné, couplé à une sonde d'intubation ou un embout d'utilisation 2 par une branche inspiratoire 3 et une branche expiratoire 4 se rejoignant au niveau de l'embout 2. Le respirateur 1 comporte un dispositif de détection de début de phase respiratoire (non représenté), une entrée d'oxygène 5, une entrée d'air 6 et une sortie 7 d'un débit annexe de mélange respiratoire air/oxygène.

Selon l'invention, l'installation comporte une bouteille 8 contenant un gaz inerte, typiquement de l'azote, et une faible quantité de monoxyde d'azote, inférieure à 250 ppm, typiquement d'environ 225 ppm, munie d'un détendeur 9, et reliée, par une ligne 10, à un point 11 dans une partie aval de l'embout ou de sonde 2. La sortie annexe 7 du respirateur 1 est reliée par une ligne 12 à la sonde 2 en un point 13 en amont du débouché 11 de la ligne 10. La ligne 12 comporte une vanne de réglage 14 et un capteur déprimogène à Venturi 15 couplé à un transducteur de pression 16 fournissant un signal à un bloc de régulation électronique 17 commandant une électrovanne 18 interposée dans la ligne 10, en aval du détendeur 9.

Lors d'une phase inspiratoire du patient, le respirateur 1 fournit à la branche inspiratoire 3 et à la sortie 7 un mélange respiratoire d'air enrichi en oxygène. Le flux de ce mélange respiratoire dans la ligne 12 provoque, dans le capteur 15, une dépression qui est détectée par le transducteur 16 et qui commande l'ouverture de l'électrovanne 18 pour adjoindre, dans le flux de mélange respiratoire fourni par le respirateur 1 à la sonde 2, une quantité dosée de monoxyde d'azote. L'électrovanne 18, du type normalement fermée, est ouverte par le bloc de contrôle 17, en début de phase inspiratoire, pendant une période que l'on peut faire varier par exemple entre 0,1 et 1 seconde, la durée d'ouverture et la pression, fixée par le détendeur 9, étant déterminées de façon à obtenir la concentration en monoxyde d'azote souhaitée en fonction du volume d'inspiration courant de l'utilisateur, typiquement entre 10 et 40 ppm. Le transducteur de pression 16 est avantageusement du type différentiel à membrane, tel que décrit dans le document EP-A-183.593, au nom de la Demanderesse.

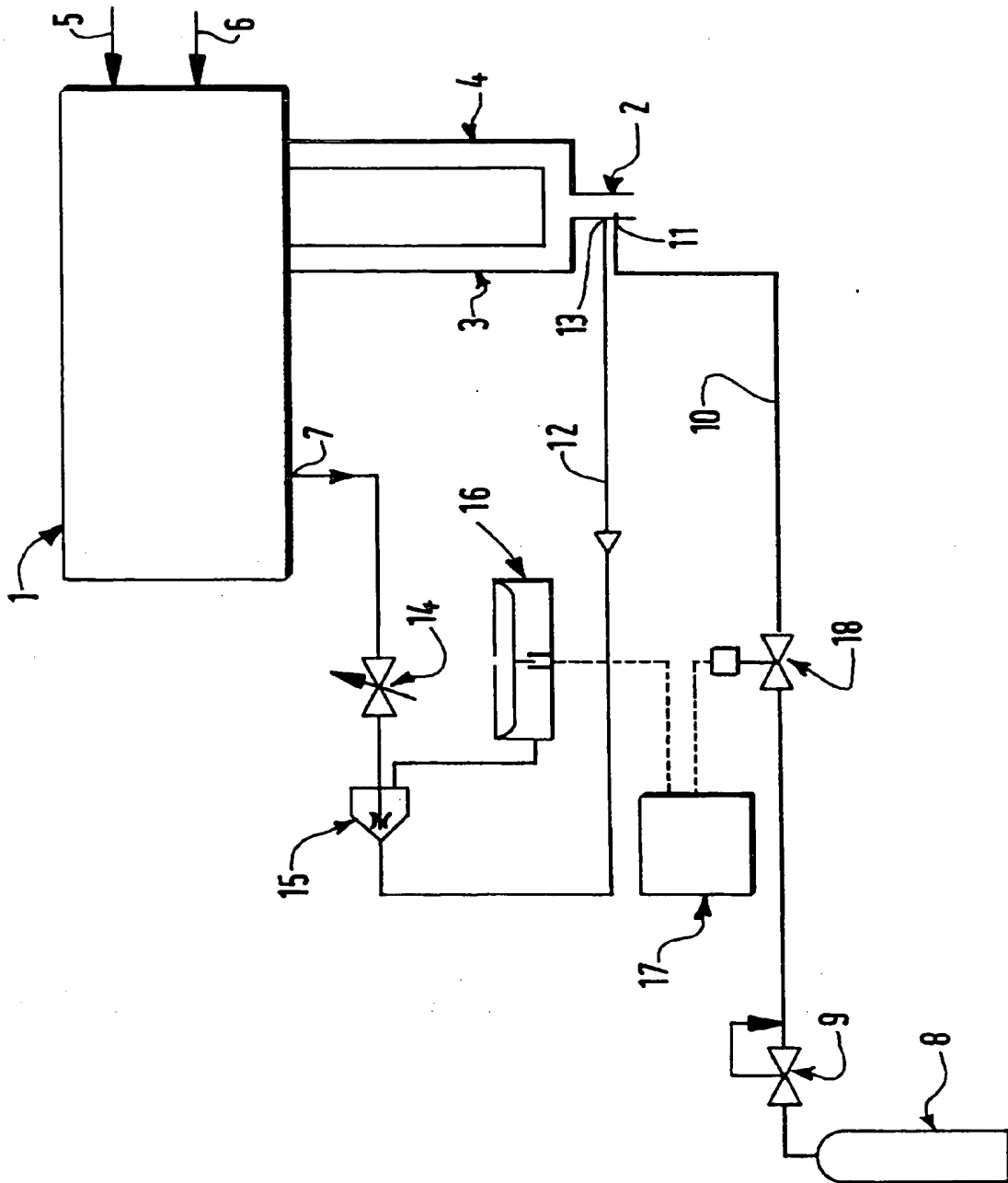
De la description qui précède, on comprendra que le circuit d'injection de monoxyde d'azote, qui peut être adjoint à tout type de respirateur pré-existant, est totalement indépendant des circuits de gaz respiratoire du respirateur 1, ce qui évite tout risque d'introduction de monoxyde d'azote dans ce dernier, et que son injection s'effectue le plus en aval possible dans le circuit d'inspiration du patient, en minimisant ainsi les risques d'oxydation du monoxyde d'azote par l'oxygène présent majoritairement dans le mélange respiratoire fourni au patient, par le respirateur 1.

Quoique la présente invention ait été décrite en relation avec un mode de réalisation particulier, elle ne s'en trouve pas limitée pour autant mais est au contraire susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme de l'art.

### Revendications

1. Installation de fourniture de mélange gazeux aux voies respiratoires d'un utilisateur, comprenant un dispositif (1) de fourniture séquentielle d'un mélange respiratoire dans une conduite d'utilisation (2) et comportant des moyens de détection de phases inspiratoires de l'utilisateur, caractérisée en ce qu'elle comporte des moyens (8 ; 18 ; 10), agissant en réponse aux moyens de détection, pour adjoindre (11), dans la conduite d'utilisation (2), des doses contrôlées de monoxyde d'azote.
2. Installation selon la revendication 1, caractérisée en ce que les moyens d'adjonction comprennent une ligne (10), entre la conduite d'utilisation (2) et une source de monoxyde d'azote (8), comportant un dispositif de régulation (18, 17) sensible à la délivrance d'un flux de mélange respiratoire par le dispositif de fourniture de mélange respiratoire (1).
3. Installation selon la revendication 2, caractérisée en ce que le dispositif de fourniture de mélange respiratoire (1) comporte une sortie annexe (7) de mélange respiratoire et en ce que le dispositif de régulation de doses de monoxyde d'azote (17) comporte des moyens de détection (15, 16) de passage d'un flux de mélange respiratoire par la sortie annexe (7).
4. Installation selon la revendication 3, caractérisée en ce que les moyens de détection comprennent un dispositif déprimogène (15) relié à la sortie annexe (7) et couplé à un capteur de pression (16).
5. Installation selon la revendication 4, caractérisée en ce que le capteur de pression (16) est du type différentiel à membrane.

6. Installation selon l'un des revendications 2 à 5, caractérisée en ce que la source de monoxyde d'azote est constitué d'un réservoir (8) muni d'un détendeur (9).
7. Installation selon la revendication de 6, caractérisée en ce que le réservoir (8) contient un mélange d'azote et de monoxyde d'azote, la teneur en monoxyde d'azote dans le mélange n'excédant pas 250 ppm.
8. Installation selon l'une des revendications précédentes, caractérisée en ce que le dispositif de fourniture de gaz respiratoire (1) est relié à une source d'oxygène (5).
9. Procédé de mise en oeuvre d'une installation selon la revendication 8, caractérisé en ce qu'on règle la teneur en oxygène dans le mélange respiratoire délivré par le dispositif de fourniture (1) à une teneur non inférieure à 21 %, et la teneur en monoxyde d'azote adjoint à une valeur n'excédant pas 50 ppm.
10. Procédé de fourniture d'un mélange gazeux aux voies respiratoires d'un utilisateur, caractérisé en ce qu'il comporte l'étape, de fournir, en réponse à une détection d'un début de phase inspiratoire de l'utilisateur, un mélange gazeux comprenant entre 50 et 100 % d'oxygène et entre 10 et 50 ppm de monoxyde d'azote, le solde étant de l'azote.





Office européen  
des brevets

## RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

Numéro de la demande

EP 93 40 2215

DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl.5)
A	DE-C-1 912 572 (VERIFLO CORP.) * colonne 4, ligne 15 - ligne 38 * * colonne 7, ligne 27 - ligne 29; revendication 1; figure 1 *	1-10	A61M16/12
A,D	EP-A-0 183 593 (L'AIR LIQUIDE, S.A. POUR L'ETUDE ET L'EXPLOITATION DES PROCEDES) * page 3, ligne 4 - ligne 21; revendications 1,8; figure 1 *	1-10	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl.5)
			A61M
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche BERLIN		Date d'achèvement de la recherche 18 OCTOBRE 1993	Rechercheur MICHELS N.
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons Δ : membre de la même famille, document correspondant	
X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : art de l'état de la technique O : divulgation non écrite P : document intermédiaire			

EPO FORM 1503 (01/93) (P.2/3)